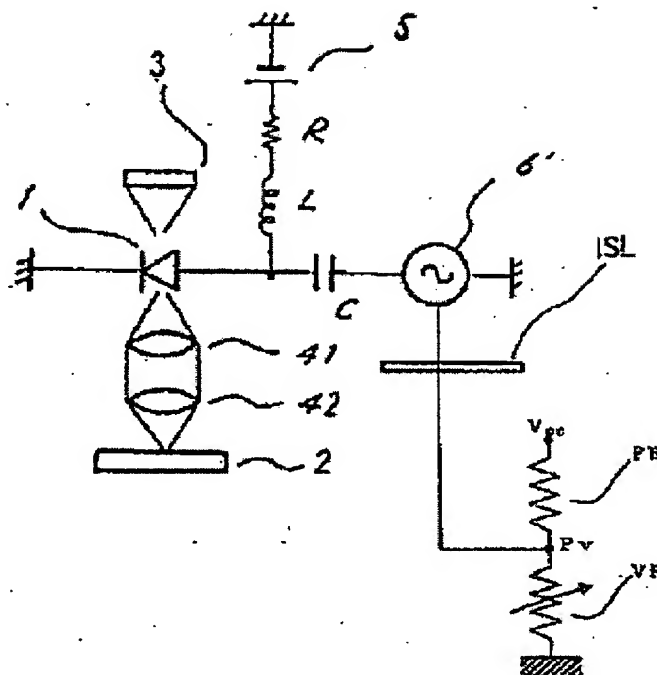


LASER ELEMENT DRIVE CIRCUIT, OPTICAL HEAD, AND OPTICAL DISK DEVICE

Patent number: JP2001352124
Publication date: 2001-12-21
Inventor: TSUDA FUMIKO; KAWAKAMI HIROSHI
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
 - International: H01S5/068; G11B7/125; G11B7/135
 - european:
Application number: JP20000170315 20000607
Priority number(s): JP20000170315 20000607

Abstract of JP2001352124

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser element drive circuit for varying the frequency of a current with a specific frequency that is superposed on a DC current, an optical head mounting the laser element drive circuit, and an optical disk device mounting the optical head. **SOLUTION:** This laser element drive circuit for driving a laser element 1 for applying beams to the optical disk is provided with a DC current supply circuit 5 for supplying a DC current to the laser element 1, an oscillation current source 6' for superposing a current with a specific frequency to the DC current, and a control circuit VR for varying the frequency of the current with a specific frequency.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-352124

(P2001-352124A)

(43)公開日 平成13年12月21日(2001.12.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

H O I S 5/068

H O 1 S 5/068

5 D 1 1 9

G.1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

A 5 F 0 7 3

7/135

7/135

$$Z$$

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2000-170315(P2000-170315)

(22) 出題日

平成12年6月7日(2000.6.7)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 津田 文子

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者…川上 寛

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
 式会社東芝生産技術センター内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 5D119 AA33 BA01 HA41 HA68

5F073 AB21 AB25 AB27 BA05 EA26

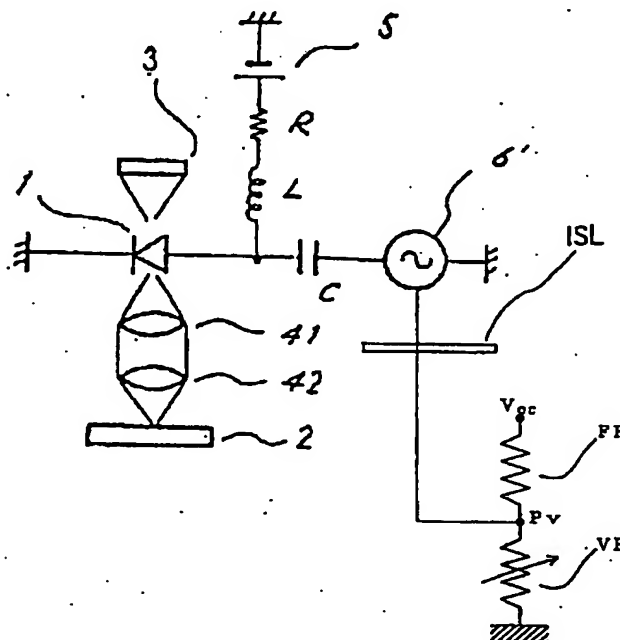
FA02 FA06 GA03 GA12 GA38

(54)【発明の名称】 レーザー素子駆動回路、光ヘッド及び、光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畳される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することを目的としている。

【解決手段】光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子１を駆動するレーザー素子駆動回路において、レーザー素子１に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路５と、前記直流電流に対して所定周波数電流を重畳する発振電流源６'と、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路ＶＲとを具備したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を駆動するためのレーザー素子駆動回路において、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給源と、

前記直流電流に重畳するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とするレーザー素子駆動回路。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレーザー素子駆動回路において、前記発振電流源と、前記制御回路との間に絶縁体を介在させたことを特徴とするレーザー素子駆動回路。

【請求項 3】 光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドにおいて、

前記レーザー素子を内蔵する基台と、

2 基台に内蔵されるものであって、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流源と、

前記直流電流に重畳するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、

前記基台の外部に取り付けられるものであって、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項 4】 光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドを光ディスクの半径方向に走行させて光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取る光ディスク装置において、

前記レーザー素子を内蔵する基台と、

前記基台に内蔵されるものであって、

前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路と、

2 直流電流に対して所定周波数電流を重畳する発振電流源と、

前記基台の外部に取り付けられるものであって、

前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを有する光ヘッドと、

前記光ヘッドを前記光ディスクの半径方向に案内する案内手段とを具備したことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクを記録／再生するための装置に用いられるレーザー素子駆動回路であって、とりわけ、レーザーの駆動用電流に所定周波数の高周波電流を重畳し、レーザーに帰還される反射光成分による帰還光ノイズを抑圧するレーザー素子駆動回路と、これを搭載した光ヘッドと、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置とに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ディスク装置に用いられる光ヘ

ッドのレーザー素子を駆動する半導体レーザー素子駆動回路においては、半導体レーザー素子から出射され、光ディスクにおいて反射された光ビームの反射光のうち、半導体レーザー素子に帰還される成分が半導体レーザー素子の出射する光ビームにノイズを発生させる原因となっていた。

【0003】 この帰還光によるノイズ（帰還光ノイズ）を抑圧するための方法として、半導体レーザー素子を駆動する直流電流に所定の周波数の高周波電流を重畳する方法が採用されている。

【0004】 この高周波電流重畳法の発明の一例は、特許出願公告昭和 59 年第 9086 号公報（特公昭 59-009086 号公報）に開示されている。

【0005】 この従来の技術について説明するために図 10 を用いる。図 10 は、従来のレーザー素子駆動回路の回路図である。

【0006】 図 10 において、1 は半導体レーザー素子、2 は光ディスク、3 は光検出器、4 1 は半導体レーザー素子から出射される光ビームを平行光束に変換するレンズ（コリメータレンズ）、4 2 はこの平行光束を光ディスク 2 上に集光させるレンズ（集光レンズ）、5 は直流電源、6 は所定の周波数の交流電流を供給する高周波発振器である。

【0007】 レーザー素子 1 は、カソードを接地している。また、レーザー素子 1 のアノードは、コイル L 及び抵抗器 R からなる直列回路を介して直流電源 5 の陽極に接続されている。また、レーザー素子 1 のアノードは、キャパシタ C を介して高周波発振器 6 に接続されている。

【0008】 図 1 の回路において、レーザー素子 1 には、直流電源 5 の直流電流に、高周波発振器 6 の出力する所定周波数の交流電流が重畳されて駆動電流として供給される。

【0009】 レーザー素子 1 は、この駆動電流に従って発光し、コリメータレンズ 4 1、集光レンズ 4 2 を介して光ディスク 2 上に光ビームを照射する。

【0010】 このとき、レーザー素子 5 は、多重縦モード発振するので、光ディスク 2 からレーザー素子 1 に帰還される帰還光ノイズを効果的に抑圧することができ

る。

【0011】 このように、従来のレーザー駆動回路においては、直流電流に所定周波数の交流電流を重畳することによって帰還光ノイズを抑圧していた。

【0012】 しかしながら、直流電流に重畳される交流電流は、レーザー素子駆動回路において、回路素子の抵抗値のバラツキや、信号線路の抵抗値のバラツキや、また、レーザー素子駆動回路の使用環境による温度変化にともなった回路素子自身の抵抗値変移等による外乱に影響を受け、その中心周波数が設計値の範囲を逸脱してしまうことがある。

【0013】このように、従来のレーザー素子駆動回路を光ヘッドに搭載させるにあたって、この外乱による影響は製造精度上無視できない問題となっている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】このように、レーザー素子駆動回路に対する外乱の影響は製造精度を向上させるために排除しなければならない。

【0015】本発明は、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畳される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明のレーザー素子駆動回路は、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を駆動するためのレーザー素子駆動回路において、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給源と、前記直流電流に重畳するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする。

【0017】前記課題を解決するために、本発明の光ヘッドは、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドにおいて、前記レーザー素子を内蔵する基台と、前記基台に内蔵されるものであって、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流源と、前記直流電流に重畳するために所定周波数電流を供給する発振電流源と、前記基台の外部に取り付けられるものであって、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを具備したことを特徴とする。

【0018】前記課題を解決するために、本発明の光ディスク装置は、光ディスクに対して光ビームを照射するためのレーザー素子を具備する光ヘッドを光ディスクの半径方向に走行させて光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取る光ディスク装置において、前記レーザー素子を内蔵する基台と、前記基台に内蔵されるものであって、前記レーザー素子に対して直流電流を供給する直流電流を供給する直流電流供給回路と、前記直流電流に対して所定周波数電流を重畳する発振電流源と、前記基台の外部に取り付けられるものであって、前記所定周波数電流の周波数を可変制御する制御回路とを有する光ヘッドと、前記光ヘッドを前記光ディスクの半径方向に案内する案内手段とを具備したことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態における、実施例を説明するために図1を用いる。

【0020】図1は、本発明のレーザー素子駆動回路の回路図である。

【0021】図1において、1は半導体レーザー素子、2は光ディスク、3は光検出器、41は半導体レーザー素子から射出される光ビームを平行光束に変換するレンズ（コリメータレンズ）、42はこの平行光束を光ディスク2上に集光させるレンズ（集光レンズ）、5は直流電源、6は所定の周波数の交流電流を供給する高周波発振器である。

【0022】レーザー素子1は、カソードを接地している。また、レーザー素子1のアノードは、コイルL及び抵抗器Rからなる直列回路を介して直流電源5の陽極に接続されている。また、レーザー素子1のアノードは、キャパシタCを介して高周波発振器6'に接続されている。

【0023】6'の高周波発振器は、電圧制御発振器である。この高周波発振器6'に駆動電圧を供給しているのが、抵抗器FR及び可変抵抗器VRである。この抵抗器FR及び可変抵抗器VRは直列接続されており、この直列回路の一端には定電圧Vccが印加されており、その他端は接地されている。

【0024】高周波発振器6'は、抵抗器FR及び可変抵抗器VRの接続点Pvに生じる電圧が高周波発振器6'に供給される。

【0025】この接続点Pvに生じる電圧は可変抵抗器VRの変化する抵抗値に従って変化する。

【0026】図1の回路において、レーザー素子1には、直流電源5の直流電流に、高周波発振器6の出力する所定周波数の交流電流が重畳されて駆動電流として供給される。

【0027】レーザー素子1は、この駆動電流に従って発光し、コリメータレンズ41、集光レンズ42を介して光ディスク2上に光ビームを照射する。

【0028】このとき、レーザー素子5は、多重縦モード発振するので、光ディスク2からレーザー素子1に帰還される帰還光ノイズを効果的に抑圧することができる。

【0029】高周波発振器6'は、印加される電圧でその発振周波数が制御される電圧制御発振器であることは前述の通りである。ここで、作業者の人的操作により可変抵抗器VRの抵抗値を変化させると、接続点Pvに生じる電圧も変化し、この電圧が高周波発振器6'に供給されることによって、高周波発振器6'の供給する交流電流の周波数が変化し、この交流電流を直流電源5の供給する直流電流に重畳することにより可及的に半導体レーザー素子1を駆動する駆動電流の周波数が変化することになる。従って、レーザー素子1はその中心周波数を変化させて光ビームを発振させて出力することができる。

【0030】このように可変抵抗器VRを操作することによって、光ディスクに照射する光ビームの発振周波数を可変制御することができる。

【0031】また、このレーザー素子駆動回路の直流電源 5 及び共振電流源である高周波発振器 6' と、この高周波発振器 6' の供給する交流電流の周波数を制御するための制御回路として機能する可変抵抗器 VR との間には、高周波発振器 6' と、可変抵抗器 VR を電氣的に絶縁する絶縁体 ISL が介在している。

【0032】この絶縁体 ISL が、高周波発振器 6' と、可変抵抗器 VR との間に絶縁体 ISL が介在することによって、高周波発振器 6' 等のレーザー素子駆動回路内の回路部品にサージ電流が流れことによる、これら回路部品の静電破壊を防止する。

【0033】次に、このレーザー素子駆動回路を部品としてマウントした光学ユニットの構成の一部について説明するために図 2 を用いる。

【0034】図 2 は、この光学ユニットの斜視図である。

【0035】図 2 において、11 は電子回路基板、12 はベースフレーム、20 はヒートシンク、30 は半導体レーザーチップ、40 はレーザー素子駆動回路、60 は受光素子、70 は信号処理回路、80 はサブマウント、90 はモニター素子である。

【0036】ヒートシンク 20 上には、サブマウント 80 を介して半導体レーザーチップ 30 と、図示しない光ディスクの記録面にて反射された光ビームの反射光を受光する受光素子 60 等の部品がマウントされている。

【0037】ヒートシンク 20 は半導体レーザーチップ 30 を駆動する際に発生する熱を吸収するために設けられた部品である。このヒートシンク 20 は、更に電子回路基板 11 上にマウントされている。

【0038】また、電子回路基板 11 上には図 1 の回路図のうち、抵抗器 FR 及び可変抵抗器 VR を除いた回路部分で構成された部品であるレーザー素子駆動回路部品 40 及び信号処理回路 70 がマウントされている。

【0039】レーザー素子駆動回路部品 40 と、半導体レーザーチップ 30 とは、ヒートシンク 20 及び図示しないワイヤで電氣的に接続されている。従って、レーザー素子駆動回路部品 40 は、半導体レーザーチップ 30 にヒートシンク 20 及び前記ワイヤを介して駆動電流を供給することができる。

【0040】電子回路基板 11 はこれら部品をマウントした状態で、更にベースフレーム 12 上にマウントされている。

【0041】更に、ベースフレーム 12 からは電子回路基板 11 上の各回路部品と電氣的に接続された端子ピンが突出している。

【0042】次に、この図 2 の光学ユニットに、回折素子を加えた統合型光学ユニット (IOU) について説明するために、図 3 及び図 4 を用いる。

【0043】図 3 は、この統合型光学ユニットの断面図である。

【0044】図 4 は、この統合型光学ユニットの外観を示す斜視図である。

【0045】図 3 及び図 4 にあるように、図 2 に示された光学ユニットは回折格子 323 をマウントしたカバーユニット 322 によって覆われている。

【0046】回折格子 323 は、半導体レーザー素子 30 から出射された、光ディスクの信号記録面にて反射された光ビームの反射光を一次回折させて受光素子 60 に導く。

【0047】カバーユニット 322 は、ヒートシンク 20 上の半導体レーザー素子 30 及び受光素子 60 と、回折格子 323 との間隔を所定の距離に保つために設けられている。

【0048】このように、統合型光学ユニット 13 は、光学ユニットに回折格子 323 をマウントしたカバーユニット 322 を取り付けられて構成されるのである。

【0049】次に、この統合型光学ユニット 13 を内蔵した光ヘッドについて説明するために図 5 乃至図 8 を用いる。

【0050】図 5 は、本発明のレーザー素子駆動回路を内蔵した光ヘッドの下面図である。

【0051】光ヘッド PU は、亜鉛ダイキャスト製の基台 DB と、この基台 DB に内蔵される統合型光学ユニット 13 と、対物レンズ OL と、図示しない光ディスク装置の制御系と接続される信号線路を印刷したフレキシブルプリント基板 FPC と、図 2 において前述したレーザー素子駆動回路部品 40 を制御するための可変抵抗器 VR とからなる。

【0052】統合型光学ユニット 13 は、光路 LX に沿って半導体レーザーチップ 30 から出射される光ビームを対物レンズ OL に向けて出射する。

【0053】可変抵抗器 VR は、レーザー駆動素子部品 40 を内蔵した統合型光学ユニット 13 とフレキシブルプリント基板 FPC に印刷された信号線路を介して電氣的に接続されている。

【0054】この可変抵抗器 VR と、統合型光学ユニット 13 との接続状態を詳細に説明するために図 6 及び図 7 を用いる。

【0055】図 6 は、フレキシブルプリント基板 FPC の展開図である。

【0056】図 7 は、フレキシブルプリント基板 FPC を装着した状態における光ヘッドの下面図である。

【0057】フレキシブルプリント基板 FPC には、自身に印刷された信号線路と各回路部品とを電氣的に接続可能な端子が VR t 及び IOU t が設けられている。

【0058】可変抵抗器端子 VR t 上には、部品である可変抵抗器 VR がハンダ付けされることによりマウントされる。更に、統合型光学ユニット端子 IOU t は、ハンダ付けにより、基台 DB に内蔵される統合型光学ユニット 13 から突出する端子と電氣的に接続される。

図7にあるように、可変抵抗器VRと、統合型光学ユニット13は亜鉛ダイキャスト製の基台DBとで、相互に対向するように光ヘッドPUの間に配置される。

可変抵抗器VRは、前述のようにフレキシブル基板FPC上の可変抵抗器端子VRt上に設けられている。よって、可変抵抗器VRは、光ヘッドPUの基台DBの外壁面にフレキシブルプリント基板を介して装着される。

前記の統合型光学ユニット13に内蔵される素子駆動回路部品40には、図1の回路図に示す直流電流を発生させる直流電源5、抵抗器R及び、そして、直流電流供給回路に所定周波数電流を発生させる高周波発振器6'及びキャパシタCが内蔵されている。

可変抵抗器VRは、レーザー素子駆動回路部品40の素子駆動回路6'と電気的に接続され、高周波電流の出力する電流の周波数を制御する電圧を供給する。

この可変抵抗器VRは、振子回し式の操作子により、この操作子を作業者が回転させることにより、その抵抗値が変化する。この抵抗値の変化は電圧に変換され、高周波発振器6'に供給する制御電圧となる。

従って、可変抵抗器VRの操作子を作業者が操作することによって、可変抵抗器VRは、レーザー素子である半導体レーザーチップ30の出力する駆動信号を生成する際に、直流電流に重畳される電流の周波数を可変制御することができる。

また、可変抵抗器VRは、光ヘッドPUの内部に設けられるので、内蔵される回路部品の装着及び配線作業後に、直流電流に重畳される所定周波数の電流の周波数を設計値の範囲内に納めるようにすることが可能となり、可及的に光ヘッドPUの生産性向上を図ることができる。

更に、可変抵抗器VRは、基台DBの壁面と光ヘッドPUの内側とが相互に対向するように光ヘッドPUの内側と対向するので、可変抵抗器VRと、高周波発振器6'とを接続する信号線路長は最も短くなり、信号線路の損失を受け難くなるので、高周波発振器6'の出力する電流に不要なノイズが重畳される可能性が極めて低くなる。

よって、レーザー素子を極めて安定に駆動することが可能となる。

また、可変抵抗器VRと、高周波発振器6'とを接続する統合型光学ユニット13との間に介在するダイキャスト製の基台DBの壁面部は、適度な厚みで形成され、電気的な絶縁効果を有するので、可変抵抗器VRの操作時に発生するサージ

電流による高周波発振器6'等の回路部品の静電破壊を防止することができる。

【0069】次に、本発明の光ヘッドを搭載した光ディスク装置について説明するために図8乃至図9を用いる。

【0070】図8において、(a)は光ヘッドPUの上面図である。(b)は光ヘッドPUの側面図である。

【0071】図9は、光ヘッドPUを搭載した光ディスク装置310の斜視図である。

【0072】この光ディスク装置310は、ドロアタイプと呼ばれるもので、本体内部より引き出し可能なドロア312が設けられている。

【0073】ドロア312には、図示しない光ディスクを載置し回転させることが可能なターンテーブル301と、光ヘッドPUが搭載されている。

【0074】図9において、313はドロア312を本体内部より引き出すためのイジェクトスイッチである。

【0075】光ヘッドPUは、図示しないガイドロッドRdによって、ターンテーブルに載置された光ディスクの半径方向A-A'によって案内される。

【0076】また、図8にあるように、光ヘッドPUには、光ヘッドPUを光ディスクの半径方向A-A'に案内するためのガイドロッドRdを挿入せしめるためのガイドロッドホルダRdhと、ガイドロッド受けRdrとが設けられている。

【0077】このようにして、本発明の光ヘッドは、光ディスク装置に搭載され、光ディスク上で半径方向に移動して光ディスク上の所定位置に記録された情報を読み取り、情報の再生に供されるものである。

【0078】このように、本発明のよれば、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畳される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路を実現することができる。

【0079】レーザー素子駆動回路の駆動信号の周波数を設計値に合わせて制御することによって、回路素子の抵抗値のバラツキや、信号線路の抵抗値のバラツキや、使用環境による温度変化にともなう回路素子抵抗の変移等による外乱の影響を防止することが可能となる。

【0080】また、レーザー素子駆動回路の駆動信号の中心周波数を、光ヘッドあるいは光ディスク装置の使用環境における他機器の信号の周波数帯域以外の中心周波数に設定すれば、当使用環境下における信号周波数の利用効率を向上させることも可能である。

【0081】

【発明の効果】以上、本発明によれば、レーザー素子駆動回路において、直流電流に重畳される所定周波数の電流の周波数を可変制御可能なレーザー素子駆動回路と、このレーザー素子駆動回路を搭載した光ヘッド、この光ヘッドを搭載した光ディスク装置を提供することができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のレーザー素子駆動回路の回路図。

【図 2】 光学ユニットの斜視図。

【図 3】 統合型光学ユニットの断面図。

【図 4】 統合型光学ユニットの外観を示す斜視図。

【図 5】 本発明のレーザー素子駆動回路を内蔵した光ヘッドの下面図。

【図 6】 フレキシブルプリント基板 FPC の展開図。

【図 7】 フレキシブルプリント基板 FPC を装着した状態における光ヘッドの下面図。

【図 8】 (a) は光ヘッド PU の上面図、(b) は光ヘッド PU の側面図。

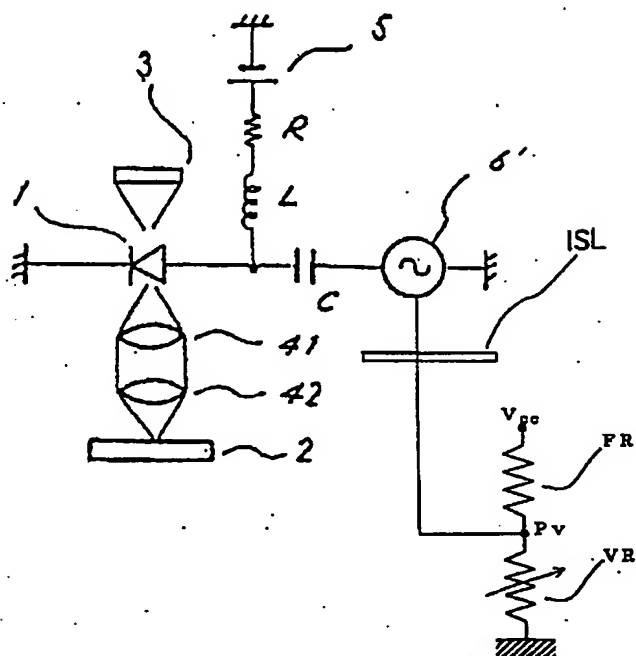
【図 9】 光ヘッド PU を搭載した光ディスク装置 310 の斜視図。

【図 10】 従来のレーザー素子駆動回路の回路図。

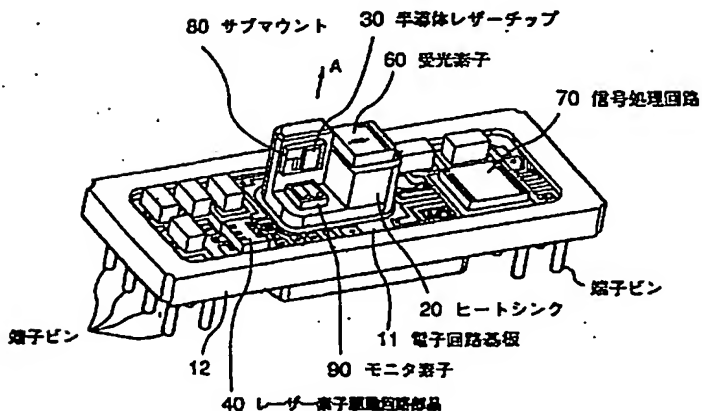
【符号の説明】

- 1 … …レーザー素子
- 5 … …直流電流供給回路
- 6' … …発振電流源 6'
- VR … …制御回路

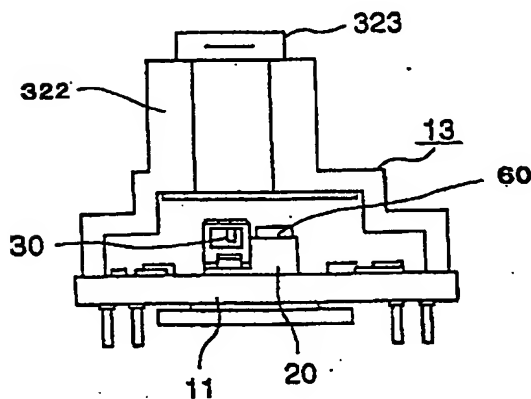
【図 1】



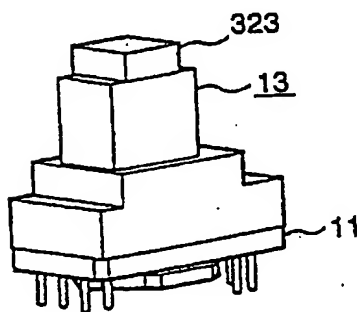
【図 2】



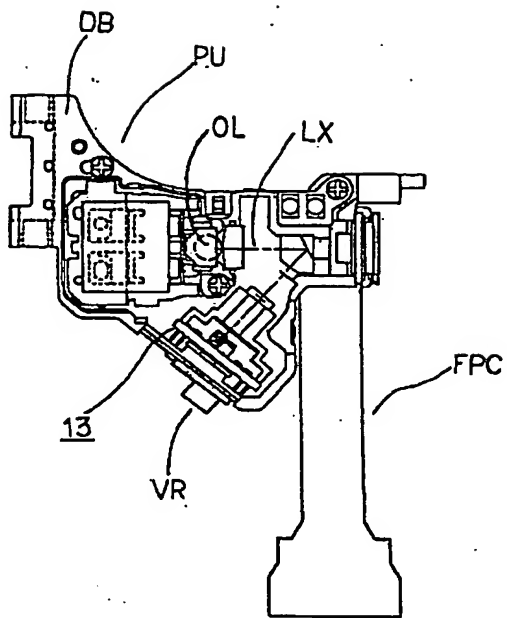
【図 3】



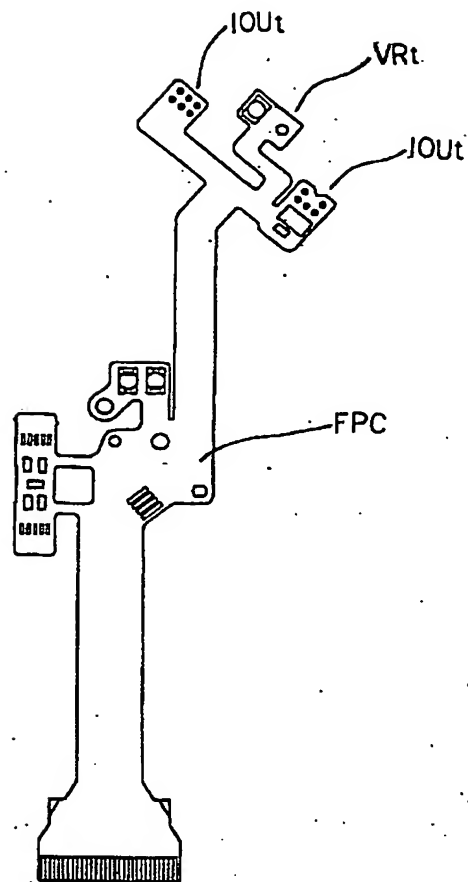
【図 4】



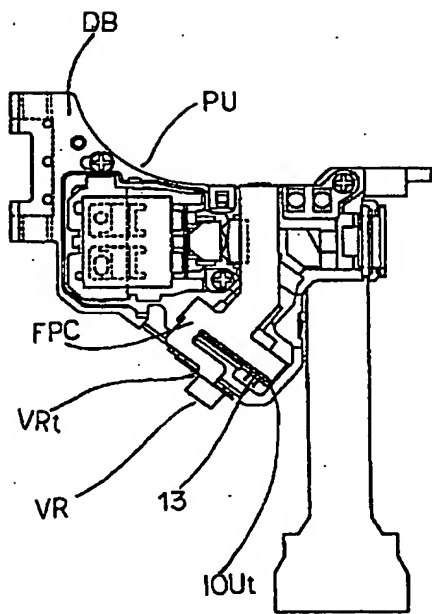
【図5】



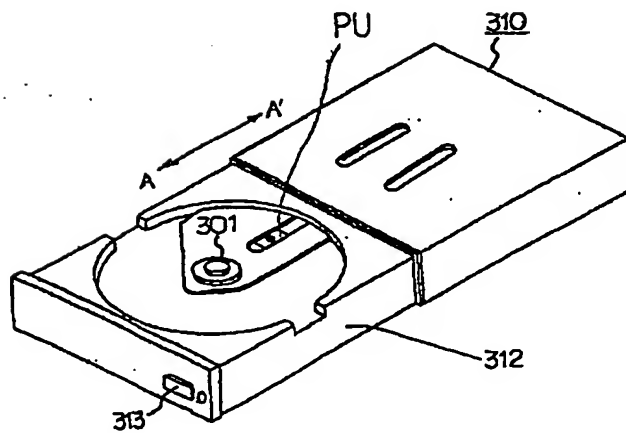
【図6】



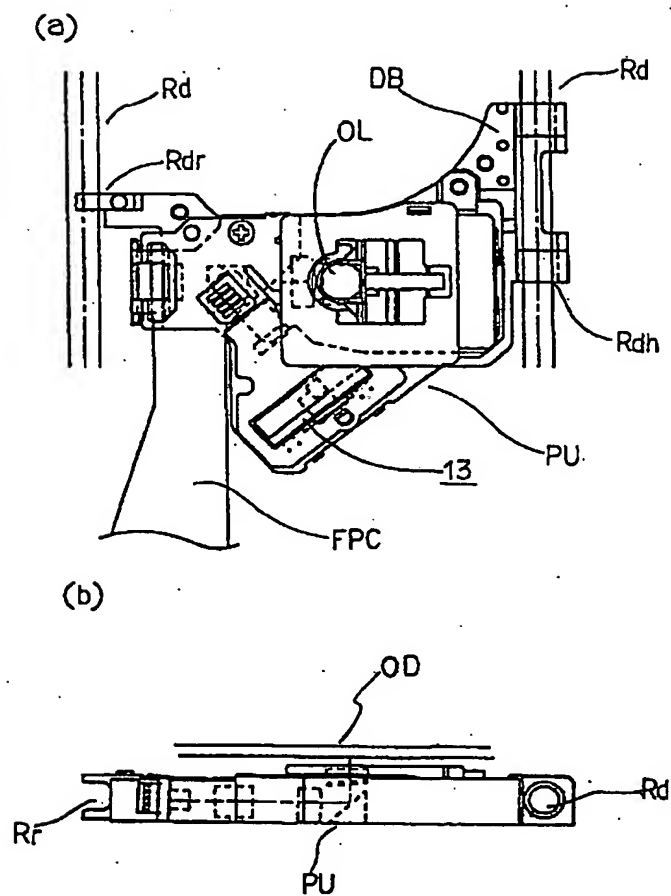
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

